

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
H01H 2/02

(11) 공개번호 특2000-0069844
(43) 공개일자 2000년11월25일

(21) 출원번호 10-1999-7006022
(22) 출원일자 1999년06월30일
 변역문제출일자 1999년06월30일
(86) 국제출원번호 PCT/JP1998/05016 (87) 국제공개번호 WO 1999/25036
(86) 국제출원출원일자 1998년11월06일 (87) 국제공개일자 1999년05월20일
(81) 지정국 EP, 유럽특허, 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스
 페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모
 나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴
 국내특허 : 중국, 일본, 대한민국, 미국
(30) 우선권주장 97-305960 1997년11월07일 일본(JP)
 98-45514 1998년02월26일 일본(JP)
(71) 출원인 쓰니 가부시끼 가이샤, 이데미 노부유키
(72) 발명자 일본국 도쿄도 시나가와구 기타시나가와 6초메 7반 35고
 히라즈카마사루
 일본 141-0001 도쿄도 시나가와구 기타시나가와 6초메 7반 35고 쓰니 가부시끼 가이샤
 내
 하시모토 요시노리
 일본 963-0531 후쿠시마현 고리야마시 히와다쵸 다카구라야자시모스기시타-1가부
 시끼 가이샤 소니 에너지 테크
 야마히라 다카유키
 일본 963-0531 후쿠시마현 고리야마시 히와다쵸 다카구라야자시모스기시타-1가부
 시끼 가이샤 소니 에너지 테크
(74) 대리인 주성민, 안국찬

심사청구 : 없음

(54) 각종 밀폐식 전지

요약

발견 : 요소를 수용하는 외장 캔과 그 개구부를 폐쇄하는 덮개 부재로 이루어지며, 외장 캔의 개구 단부와 덮개 부재가 서로 용접되어 있는 각종 밀폐식 전지이다. 외장 캔은 개구 단부의 두께보다도 그 몸통부의 두께 쪽이 얇다. 덮개 부재에는 그 외주면을 따라서 플랜지가 단차를 갖고 형성되고, 외장 캔의 개구 단부가 이 단차에 의해 형성되는 덮개 부재의 돌기부의 외주면에 접하여 끼워 맞추어지고, 플랜지에 접촉하여 용접된다. 이 경우, 덮개 부재와 외장 캔의 개구 단부는 측면 방향으로부터 용접된다.

도면

도4

제1면

외장 캔, 덮개 부재, 단자, 단자 구멍, 가스킷, 플랜지

제2면

기술분야

본 발명은 각종 밀폐식 전지에 관한 것으로, 특히 외장 캔과 덮개 부재와의 밀봉 구조에 관한 것이다.

배경기술

최근, 비디오, 카메라나 헤드폰, 스테레오 등에서 대표되는 전자기기의 고성능화 및 소형화가 추진되고 있으며, 이들 전자기기의 전원이 되는 2차 전지의 중부하 특성의 개선이나 높은 에너지 밀도화로의 요구도 높아지고 있다.

이들의 전자기기에 이용되는 2차 전지로서는 납 2차 전지나 니켈 카드뮴 2차 전지 등이 알려져 있지만, 최근에는 보다 고성능인 리튬 이온 2차 전지가 사용되도록 되어 있다. 그리고, 이들 2차 전지의 전지 형상으로서 기기에 탑재할 때에 공간을 유효하게 사용할 수 있다는 관점에서, 원통형의 것보다도 각형의 것이 요구되는 경향에 있다.

이와 같은 종래의 각형 전지는 도1에 도시한 바와 같이, 외장 캔(81) 내부에 발전 요소(정극 및 부극을 세퍼레이터를 거쳐서 적층한 것, 도시 생략)를 수용하고, 상기 외장 캔(81)의 개구부가 평판형의 덮개 부재(82)에 의해 폐쇄되어 있는 밀폐 구조를 갖는다.

외장 캔(41)은 그 개구부(81a) 내지 몸통부(81b)에 이르기까지 전체적으로 거의 동일한 두께의 철판 캔이며, 통상 수 mm의 Cu/Ni 도금이 실시되고 있다.

또한, 덮개 부재(82)는 강판을 편칭한 후, 교축 가공이나 주조 등의 기계 가공에 의해 외장 캔(81)의 개구부와 미미 동등한 치수 또는 약간 작은 치수의 형상으로 성형된 것이며, 대극(對極)의 단자(83)를 삽입하기 위한 단자 구멍(84)도 형성되어 있다. 그리고, 이 덮개 부재(82)의 단자 구멍(84)에는 가스켓(85)을 거쳐서 단자(83)가 삽입되고, 선단부를 코오링함으로써 덮개 부재(82)에 고정 일체화되어 전지의 한쪽 전극을 구성하고 있다. 예를 들어, 외장 캔(81)의 내부에 수용되는 발전 요소 중 정극과 전기적으로 접속함으로써, 정극 단자로서 기능한다. 여기에서, 단자(83)의 부착 구조는 이에 한정되는 것은 아니며, 덮개 부재(82)에 대해 전기적인 절연이 유지되고, 전지 내부의 밀폐를 유지하는 구조이면 상관없다.

이 덮개 부재(82)는 그 외주면(82a)이 외장 캔(81)의 내주면에 접합되고, 상방으로부터 레이저 용접법에 의해 심 용접함으로써 봉합되어 있다.

그런데, 이와 같은 각형 밀폐식 전지에 대해서는 그 경량화가 요구되고 있다. 예를 들어 6(t) × 30(w) × 48(h) mm의 사이즈로 총중량 약 25g(그 중 캔 중량 약 11g)의 각형 밀폐식 전지의 경우, 그 외장 캔의 두께(0.4 mm)를 전체적으로 얇게(예를 들어 0.2 mm) 하면 총중량 약 20g으로 경량화하는 것이 가능하다.

그러나, 심 용접 신뢰성을 확보하기 위해 심 용접시의 외장 캔(81)의 용해값을 고려하면, 외장 캔(81)의 두께를 0.3 mm보다 얇게 할 수 없으며, 충분한 경량화를 할 수 없다는 문제가 있다.

이로 인해, 외장 캔(81)이나 덮개 부재(82)의 재질을 강철에서 비중이 가벼운 알루미늄계 재료로 변경하는 것도 시도되었지만, 외장 캔(81)이나 덮개 부재(82)의 강도를 고려하면 외장 캔의 두께를 0.5 mm 이상으로 해야만 해 전지 용량의 저하라는 새로운 문제가 발생했다.

또한, 도1과 같은 구조의 각형 밀폐식 전지의 경우, 덮개 부재(82)의 형상이 평판형이므로, 굴곡 강성이 충분하지 않아 일반적인 취급시에 변형이 발생하기 쉽다는 문제도 있었다.

일단 변형된 덮개 부재(82)를 외장 캔(81)에 조립한 경우에는 심 용접부에 단차가 발생하고, 용접 불량(핀 홀이나 균열)이 쉽게 발생한다. 또한, 외장 캔(81)의 개구 단부(81a)에 있어서 상하 방향(덮개 부재(82)의 삽입 방향)의 위치 제어가 없는 경우도 심 용접부에 단차를 발생시키고, 용접 불량(핀 홀이나 균열)을 일으키는 요인이 된다. 가령, 용접부에 핀 홀이 발생한 경우, 전해액의 누설액이나 내부로의 수분 침입 등이 일어나며, 밀폐식 전지로서의 상품 가치가 현저하게 저하한다. 또한, 균열이 발생한 경우에는 용접부의 강도가 대폭으로 저하하고, 과충전이나 고온 보존시 등에 있어서 내부 압력이 상승하면 용접부로부터 균열이 확장되며, 전지 내용물이 누출되어 기기를 오손할 우려 등이 있다.

이들의 용접 불량을 방지하기 위해서는 덮개 부재(82)와 외장 캔(81) 사이의 끼워 맞춤 간극을 가능한 한 좁게 하면 되지만, 덮개 부재(82)의 외형 치수 정밀도나 외장 캔(81)의 내경 치수 정밀도를 올릴 필요가 있으며, 부품 비용을 상승시킨다는 문제가 있다. 게다가, 끼워 맞춤 간극을 좁고 작게 하면 덮개 부재(82)의 외장 캔(81)으로의 삽입이 곤란해지며, 자동 조립 공정에서의 생산성이 저하한다는 문제가 발생한다.

본 발명의 상세한 설명

본 발명은 이상의 종래 기술의 과제를 해결하고자 하는 것이며, 심 용접 신뢰성을 확보하면서, 또한 전지 용량을 저하시키지 않고 각형 밀폐식 전지의 경량화 도모를 제1 목적으로 한다.

그에 덧붙여서, 각형 밀폐식 전지의 조립 생산성을 저하시키지 않고, 용접 불량을 최소한으로 억제할 수 있도록 하는 것을 제2 목적으로 한다.

본 발명자는 각형 밀폐식 전지의 외장 캔의 몸통부를 두께를 얇게 하는 동시에, 외장 캔의 개구 단부에 플랜지나 테이퍼부를 형성하여 그 두께를 확보함으로써 상술한 제1 목적을 달성할 수 있는 것, 게다가 덮개 부재의 외주면에 단차를 내어 플랜지를 형성함으로써 상술한 제2 목적을 달성할 수 있는 것을 발견하고 본 발명을 완성시키는 데 이르렀다.

즉, 제1 목적을 달성하는 본 발명의 각형 밀폐식 전지는 발전 요소를 수용하는 외장 캔과 그 개구부를 폐쇄하는 덮개 부재로 이루어지며, 상기 외장 캔과 덮개 부재가 서로 용접되어 있는 각형 밀폐식 전지에 있어서, 상기 외장 캔 개구부의 두께보다도 몸통부의 두께 쪽이 얇은 것을 특징으로 하는 것이다.

또한, 제2 목적을 달성하는 본 발명의 각형 밀폐식 전지는 앞의 구성의 각형 밀폐식 전지에 있어서, 그 덮개 부재에 그 외주면을 따라서 플랜지를 단차를 갖고 형성되고, 외장 캔의 개구 단부가 이 단차에 의해 형성되는 덮개 부재의 플랜지의 외주면에 접하여 끼워 맞추어지는 동시에, 그 플랜지에 접촉하여 용접한 것을 특징으로 하는 것이다.

본 발명의 제1 각형 밀폐식 전지에 따르면, 덮개 부재와 심 용접되는 외장 캔의 개구 단부의 두께가 종래와 같은 두께를 유지하면서, 외장 캔 몸통부의 두께가 얇아지고 있으므로, 심 용접 신뢰성을 저하시키지 않고, 각형 밀폐식 전지의 경량화를 도모할 수 있다. 또한, 외장 캔 몸통부의 외부 치수를 변경하지 않고 내부 치수를 크게 함으로써 그 두께를 얇게 하면, 전지 용량이 증대하므로 전극 활물질 중량 이상으

로 충전할 수 있어 결과적으로 전지 용량을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 제2 각형 밀폐식 전지에 따르면, 덮개 부재의 외주면을 따라서 플랜지가 단차를 갖고 형성되고, 그 결과 형성되는 덮개 부재의 돌기부에 외장 캔의 개구 단부를 끼워 맞춤으로, 외장 캔의 개구 단부가 플랜지에 접촉하게 됨으로써 위치 규제되고, 게다가 상기 돌기부의 외주면과 접하는 형태가 된다. 따라서, 본 발명의 제2 각형 밀폐식 전지는 앞의 제1 각형 밀폐식 전지에 의해 얻을 수 있는 효과에다가, 안정적이면서 용이하게 외장 캔과 덮개 부재를 조립할 수 있어서 핀 홀이나 미세한 균열의 발생이 일단으로 크게 억제된 신뢰성이 매우 높은 심 용접이 가능하다.

도면의 간단한 설명

도1은 종래의 각형 밀폐식 전지를 도시한 개략 단면도이다.

도2는 본 발명을 적용한 각형 밀폐식 전지의 일예를 도시한 개략 단면도이다.

도3은 본 발명을 적용한 각형 밀폐식 전지의 다른 예를 도시한 개략 단면도이다.

도4는 본 발명을 적용한 각형 밀폐식 전지의 또 다른 예를 도시한 개략 단면도이다.

도5는 본 발명을 적용한 각형 밀폐식 전지의 또 다른 예를 도시한 개략 단면도이다.

도6은 본 발명을 적용한 각형 밀폐식 전지의 또 다른 예를 도시한 개략 단면도이다.

도7은 본 발명의 각형 밀폐식 전지에 적용되는 덮개 부재 형태의 일예를 도시한 개략 단면도이다.

도8은 덮개 부재와 외장 캔 사이의 용접 부분의 요부 개략 확대 단면도이다.

도9는 본 발명을 적용한 각형 밀폐식 전지의 또 다른 예를 도시한 요부 개략 단면도이다.

도10은 덮개판과 외장 캔의 치수 관계를 도시한 개략 단면도이다.

실시예

이하, 본 발명의 각형 밀폐식 전지에 대해서, 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다.

도2는 본 발명의 각형 밀폐식 전지의 제1 구성예를 도시한다. 이 각형 밀폐식 전지의 기본 구조는 통상의 각형 밀폐식 전지와 동일하며, 외장 캔(1) 내에 발전 요소(정극 및 부극을 세퍼레이터를 거쳐서 적층한 것, 도시 생략)를 수용하고, 상기 외장 캔(1)의 개구부가 평판형의 덮개 부재(2)에 의해 폐쇄되어 있는 구조를 갖는다.

이상과 같은 기본 구조를 갖는 각형 밀폐식 전지는 외장 캔(1) 몸통부(1b)의 두께가 개구 단부(1a)의 두께보다도 얇은 것이 특징이다. 구체적으로는 도2에 도시한 바와 같이, 개구 단부(1a)의 외주면을 따라서 플랜지(f)를 설치하든지, 혹은 도3에 도시한 바와 같이, 개구 단부(1a)의 외주면을 따라서 그 몸통부(1b)를 향하여 두께가 작아지는 테이퍼부(T)를 형성한다.

플랜지(f)의 크기나 테이퍼부(T)의 사이즈 및 몸통부(1b)의 두께에 대해서는 외장 캔(1)이나 덮개 부재(2)의 재질이나 강도, 또는 외장 캔(1)과 덮개 부재(2) 사이의 심 용접 조건 등에 따라서 적절히 결정할 수 있다.

예를 들어, 0.4 mm 두께의 철로 된 외장 캔을 사용한 6(t) × 30(w) × 48(h) mm 사이즈의 각형 밀폐식 전지의 경우, 총중량이 약 25g(그 중 캔 중량 약 11g)이지만, 도2에 도시한 바와 같은 사이즈의 플랜지(t1 = 0.4 mm, t2 = 0.6 mm)로 하고 또 몸통부(1b)의 두께(t3)를 0.2 mm라 하면, 전지의 총중량을 약 20g으로 경량화할 수 있다.

또, 플랜지(f)나 테이퍼부(T)의 방향에 관한 것으로, 도2 및 도3에 있어서는 각형 밀폐식 전지의 외측을 향하여 돌출한 형상으로 되어 있지만, 도4에 도시한 바와 같이, 외장 캔(1)의 개구 단부(1a)에 있어서, 그 내주면을 따라서 플랜지(f)를 설치해도 좋고, 또한 도5에 도시한 바와 같이, 외장 캔(1)의 개구 단부(1a)에 있어서, 그 내주면을 따라서 또한 그 몸통부(1b)를 향해 두께 방향으로 작아지도록 테이퍼부(T)를 설치해도 된다. 이들의 경우에는 전지 용량이 증가하므로 전지 용량이 증대한다. 예를 들어, 0.4 mm 두께의 철로 된 외장 캔을 사용한 6(t) × 30(w) × 48(h) mm 사이즈의 각형 밀폐식 전지에 대해 도4에 도시한 바와 같은 사이즈의 플랜지(t1 = 0.4 mm, t2 = 0.6 mm)로 하고 또한 몸통부(1b)의 두께(t3)를 0.2 mm라 하면 전지 용량이 약 7% 증대한다.

또, 도2, 도3 및 도4, 도5의 태양에 있어서, 덮개 부재(2)는 종래와 같이, 동판을 편향한 후, 교축 가공이나 주조 등의 기계 가공에 의해 외장 캔(1)의 개구부와 이미 동등한 치수 또는 약간 작은 치수의 형상으로 형성된 것이며, 대극(對極)의 단자(3)를 삽입하기 위한 단자 구멍(4)도 형성되어 있다. 그리고, 이 덮개 부재(2)의 단자 구멍(9)에는 가스킷(5)을 거쳐서 단자(3)가 삽입되고, 선단부를 코오킹함으로써 덮개 부재(2)에 고정 밀착화되어 전지의 한 쪽 전극을 구성하고 있다. 예를 들어, 외장 캔(1) 내에 수용되는 발전 요소 중 정극과 전기적으로 접촉함으로써 정극 단자로서 기능한다. 여기에서, 단자(3)의 부착 구조는 이에 한정되는 것은 아니며, 덮개 부재(2)에 대해 전기적인 절연이 유지되고, 전지 내부의 밀폐를 유지하는 구조이면 상관없다.

상기 각형 밀폐식 전지는 외장 캔(1) 내부에 발전 요소를 넣은 후, 그 개구부에 덮개 부재(2)를 끼워 맞추고, 레이저 용접법에 의해 심 용접하여 고정함으로써 제작할 수 있다.

다음에 본 발명의 각형 밀폐식 전지의 다른 예에 대해서 설명한다.

이 각형 밀폐식 전지는 다음의 각형 밀폐식 전지의 덮개 부재를 개량한 태양에 상당한다. 즉, 본 예의 각형 밀폐식 전지는 도2에 있어서의 덮개 부재(2) 대신에, 도6에 도시한 바와 같이, 외주를 따라서 절곡

가공이 실시되어 주위에 플랜지(6)가 형성되어 있는 덮개 부재(2)를 사용한다.

도8의 덮개 부재(2)의 플랜지(6)는 도7에 도시한 바와 같이, 덮개 부재(2)의 본체부(7)와는 단차를 갖고 형성되어 있으며, 도면 중 상방(전지의 외측)을 향하여 돌출한 형상으로 되어 있다. 따라서, 덮개 부재(2)의 본체부(7)는 전지의 내측을 향해 돌출하는 돌기부로 되어 있으며(반대로, 전지를 본 때에는 이 본체부(7)는 오목부로 되어 있다.), 도8에 도시한 바와 같이, 외장 캔(1)의 개구 단부(1a)는 이 돌기부(본체부(7))에 끼워 맞추어져 그 주위면(7a)에 접하는 동시에, 선단부가 플랜지(6)에 접촉한다.

덮개 부재(2)를 이와 같은 구조로 함으로써, 금속 강성이 대폭으로 향상되어 외장 캔(1)으로의 조립전 휘 굽시의 변형을 방지할 수 있다. 동시에, 외장 캔(1)의 조립 상태도 매우 안정된다.

덮개 부재(2)의 각 치수에 관한 것으로, 도7에 도시한 플랜지(6)의 돌출량(t4)은 도8에 도시한 외장 캔(1)의 개구 단부(1a)를 구성하는 금속판의 두께(t1)와 대략 동등하게 하는 것이 바람직하다. 이로써 심 용접부의 외주면을 단차가 없는 것으로 할 수 있다.

또한, 플랜지(6)와 본체부(7)의 단차(B)는 덮개 부재(2)를 구성하는 금속판의 두께(A)보다도 큰($A \leq B$) 것이 바람직하다. 또, 단차(B)가 지나치게 작으면, 금속 강성이 부족하여 외장 캔(1)의 조립 상태도 불안정한 것이 될 우려가 있다. 또한, 단차(B)에 상한은 없지만, 단차(B)가 지나치게 크면 전지를 보았을 때 덮개 부재(2)가 크게 오목한 형상이 되어 내용적도 감소하여 전지 용량 면에서도 불리하다.

또한, 도9에 도시한 바와 같이, 덮개 부재(2) 본체부(7)의 돌기부의 선단부 외주면의 가장자리에 모테기 가공을 실시하고, 경사면(7b)을 형성하는 것이 바람직하다. 이와 같은 경사면(7b)은 덮개 부재(2)에 외장 캔(1)의 개구 단부(1a)를 삽입할 때의 안내로서 기능하고, 조립 공정에서의 삽입 불량률 대폭으로 감소시키는 것을 가능하게 한다.

이와 같은, 경사면(7b)의 형상은 일반적인 교축 가공이나 단조에 의해 간편하면서도 저렴한 비용으로 행 할 수 있다.

덮개 부재(2)와 외장 캔(1)의 치수 관계에 관한 것으로, 덮개 부재(2)와 외장 캔(1)의 끼워 맞춤이 느슨 한 경우에는 통합을 위한 용접(심 용접) 공정 전에 덮개 부재(2)가 탈락하기 쉽고, 생산성이 현저하게 저 하할 우려가 있다. 게다가 덮개 부재(2)와 외장 캔(1)의 상대적 위치가 어긋나기 쉬우므로, 심 용접하는 부위에 단차가 발생하여 용접 불량률이 발생하기 쉬워진다.

반대로, 덮개 부재(2)와 외장 캔(1)과의 끼워 맞춤이 꼭 끼는 경우에는 덮개 부재(2)의 삽입 공정에 있어 서 삽입이 곤란한 것이 되어 역시 생산성이 현저하게 저하한다.

이들의 관점에서, 도10에 도시한 각 치수, 즉 덮개 부재(2)의 내면측 돌기부(본체부(7))의 치수(C), 덮개 부재(2)의 외형 치수(플랜지(6)의 외주 치수(D), 외장 캔(1)의 내측 치수(E), 외장 캔(1)의 외측 치수(F)를 적절히 설정하는 것이 바람직하다.

예를 들어, 덮개 부재(2)의 내면측 돌기부와 외장 캔(1)의 개구 단부(1a)와의 간극, 즉 치수(E)와 치수(C)의 차($E - C$)는 0.1 내지 -0.05 mm로 하는 것이 바람직하다.

또한, 덮개 부재(2)와 외장 캔(1)의 이음매에 가능한 단차의 양측 맞춤 크기, 즉 치수(D)와 치수(F)의 차 이($D - F$)는 0.1 내지 -0.1 mm로 하는 것이 바람직하다. 이것은 이 치수의 차이($D - F$)가 지나치게 크 면 덮개 부재(2)와 외장 캔(1)의 이음매에 단차가 형성되고, 심 용접부에 핀 홀이나 미세한 균열이 발생 하기 되기 때문이다.

상기 각형 밀폐식 전지는 외장 캔(1) 내에 발전 요소를 넣은 후, 그 개구부에 덮개 부재(2)를 끼워 맞추 고, 레이저 용접법에 의해 심 용접하여 고정함으로써 제작할 수 있다.

여기에서, 덮개판(2)은 본체부(7)가 외장 캔(1)의 개구 단부 내부에 삽입 끼워 맞추어진 형태가 되며, 도 8에 도시한 바와 같이 그 외주면(7a)에 외장 캔(1)의 내주면이 접한다. 그와 동시에, 덮개판(2)의 플랜 지(6)가 외장 캔(1)의 개구 단부 위에 적재된 상태가 되며 덮개판(2)과 외장 캔(1)이 조립된다.

이 때, 덮개판(2)의 플랜지부(6)의 선단부면과 외장 캔(1)의 외주면은 거의 동일 높이의 면이다.

봉합은 덮개판(2)의 플랜지부(6)와 외장 캔(1)의 이음매를 측방에서 레이저 용접기로 용접함으로써 행한 다.

이상 설명한 본 발명의 각형 밀폐식 전지는 다양한 1차 전지나 2차 전지에 적용할 수 있고, 특히 리튬 이 온 2차 전지에 바람직하게 적용할 수 있다.

예를 들어, 상기 각형 밀폐식 전지의 부극 활물질로서는 탄소질 재료를 소정의 온도, 분위기에서 조정한 것이 이용된다.

이 탄소로서는, 석유 피치, 바인더 피치, 고분자 수지, 그린 코크스 등이 적합하며, 또한, 완전하게 탄화 한, 혹은, 열분해 탄소류, 코크스류(석유 코크스, 피치 코크스, 니들 코크스 등), 카본 블랙(아세틸렌 블 랙 등), 글라스형 탄소, 유기 고분자 재료 소성체(유기 재료를 불활성 가스 기류 중, 혹은 진공 중에서 500 ℃ 이상의 적당한 온도에서 소성한 것), 탄소 섬유 등과 상기 수지분을 포함한, 피치류나 소결성이 높은 수지, 예를 들어 푸란 수지, 디비닐 벤젠, 폴리 불화 비닐리덴, 폴리 염화 비닐리덴 등을 사용하여 혼합체를 제작한 후, 사용할 수 있다.

또한, 금속 리튬, 리튬 합금, 플리머에 리튬을 도포하여 사용하는 타입의 부극도 사용할 수 있다.

한편, 정극에는 $LiMO_2$ (단, M은 1종류 이상의 천이 금속, 바람직하게는 Co 또는 Ni, Fe의 적어도 1종류를 포함하고, $0.05 \leq x \leq 1; 100$ 이다.)를 함유한 활물질이 사용된다. 이와 같은 활물질로서는 $LiCoO_2$, $LiNiO_2$, $LiNi_{1-x}Co_xO_2$ (단, $0.05 \leq x \leq 1; 10, 0 < y < 1$)로 LiEH는 복합 산화물을 들 수 있다.

LiMn₂O₄를 이용하는 것도 가능하다.

상기 복합 산화물은, 예를 들어 리튬, 코발트, 니켈 등의 탄소염을 조성에 따라서 혼합하고, 탄소 존재 분위기하 400 °C 내지 1000 °C의 온도 범위에서 소결함으로써 얻을 수 있다. 또, 출발 원료는 탄소염에 한정되지 않으며, 수산화물, 산화물에서도 마찬가지로 합성 가능하다.

또한, 금속 리튬, 리튬 합금을 사용하는 경우, 처음 충전에 있어서 리튬을 탈도프할 수 없는 화합물, 예를 들어 이산화 망간, 산화 티탄 등의 각종 산화물, 황화 티탄 등을 황화물, 또는 폴리비닐리딘 등의 폴리머도 정극으로서 사용하는 것이 가능하다.

전해액도, 유기용제에 전해질을 용해한 것이면, 종래부터 알려진 것을 모두 사용할 수 있다. 따라서, 유기용제로서는, 프로필렌 카보네이트, 메틸렌 카보네이트, γ-부틸락톤 등의 에스테르류나 디에틸에테르, 테트라히드로푸란, 치환 테트라히드로푸란, 디옥소란, 피란 및 그 유도체, 디메톡시에탄, 디에톡시에탄 등의 에테르류나, 3-메틸-2-옥사졸리딘, 등의 3 치환-2-옥사졸리딘류나, 솔포란, 메틸솔포란, 아세토니트릴, 프로피오니트릴 등을 들 수 있고, 이들을 단독 혹은 2종류 이상 혼합하여 사용된다. 또한, 전해질로서는 과염소산 리튬, 붕소 불화 리튬, 인불화 리튬, 염화 알루미늄산 리튬, 할로겐화 리튬, 트리플루오로메탄술포산 리튬 등을 사용할 수 있다.

본 발명의 각종 밀폐식 전지에 따르면, 덮개 부재와 심 용접되는 외장 캔의 개구 단부의 두께가 종래와 같은 두께를 유지하면서, 외장 캔 몸통부의 두께가 얇게 되어 있으므로, 심 용접 신뢰성을 저하시키지 않고, 각종 밀폐식 전지의 경량화를 도모할 수 있다. 또한, 외장 캔 몸통부의 외부 치수를 변경하지 않고 내부 치수를 크게 함으로써 그 두께를 얇게 하면 전지 용적이 증대하므로, 전극 활물질량을 종래 이상으로 충전할 수 있어 결과적으로 전지 용량을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 각종 밀폐식 전지에 있어서, 사용하는 덮개 부재의 외주연을 따라서 플랜지를 단차를 갖고 형성하고, 그 결과 형성되는 덮개 부재의 돌기부에 외장 캔의 개구 단부를 끼워 맞추도록 하면, 외장 캔의 개구 단부가 플랜지에 접촉됨으로써 위치 규제되고, 게다가 상기 돌기부의 외주면과 접하는 형상이 된다. 이로써, 안정적이면서 용이하게 외장 캔과 덮개 부재를 조립할 수 있고, 따라서 핀 홀이나 미세한 균열 발생이 일단으로 크게 억제된 신뢰성이 매우 높은 심 용접이 가능하다.

이하, 본 발명을 적용한 구체적인 실시예에 대해서 설명한다.

<실시예 1>

우선, 부극은 다음과 같이 하여 제작했다.

출발 원료로서, 미쯔비시 가가꾸제의 피치 코크스를 이용하여, 불활성 가스 기류 중, 온도 2800 °C에서 소성하여 그래파이트에 가까운 성질을 지닌 탄소질 재료를 얻었다. 이 재료에 대해서, X선 회절 측정을 행한 결과, 002면의 면 간격은 3.35 Å이며, 피크노메터에 의해 측정을 행한 바, 실비중은 2.24g/cm³였다. 이 탄소질 재료를 분쇄하여 평균 입경 10 μm의 탄소질 재료 분말로 했다.

이와 같이 하여 얻은 탄소질 재료 분말을 부극 활물질 담지체로 하고, 이를 90 중량부와, 결합제로서 폴리 불화 비닐리덴(PVdF) 10 중량부를 혼합하여 부극 합제(승재)를 조정했다. 다음에, 이 부극 합제를 용제인, N-메틸피롤리돈으로 분산시켜 부극 합제 슬러리(페이스트 형상)로 했다.

이 부극 합제 슬러리를 부극 집전체로 이루어지는 두께 15 μm의 띠형상의 동박(銅箔)의 양면에 도포, 건조 후, 롤러 압축기로 압축 성형하여 띠형상 부극(1)을 제작했다. 또, 이 띠형상 부극은 합제 두께를 양면 동시에 70 μm로 동일하게 하고, 폭을 40.5 mm, 활물질 도포부 길이를 345 mm로 했다. 전극 활물질층의 체적 밀도는 1.5 g/ml였다.

다음에, 정극을 다음과 같이 하여 제작했다.

정극 활물질(LiCoO₂)의 합성을 다음과 같이 하여 행하였다. 탄산 리튬과 탄산 코발트를 Li-Co(몰비)=10이 되도록 혼합하고, 공기 중에서 900 °C, 5시간 소성했다. 이 재료에 대해서 X선 회절 측정을 행한 결과 JCPDS 카드의 LiCoO₂과 양호하게 일치하고 있었다. 그 후, 자동 유발을 이용하여 분쇄하여 LiCoO₂를 얻었다. 이와 같이 하여 얻은 LiCoO₂을 이용하여, LiCoO₂을 94.5 %, 도전체로서 그래파이트를 2.0 중량 %, 케첸 블랙을 0.5 중량 %, 결합제로서 폴리 불화 비닐리덴 3 중량 %의 비율로 혼합하여 정극 합제를 제작하고, 이를 N-메틸-2-피롤리돈으로 분산하여 슬러리 형상으로 했다. 다음에 이 슬러리를 정극 집전체인 띠형상의 20 μm의 알루미늄박의 양면에 도포하고, 건조 후 롤러 압축기로 압축 성형하여 정극을 제작했다. 또, 이 띠형상 정극은 합제 두께를 양면 동시에 60 μm로 동일하게 하고, 폭을 38.5 mm, 활물질 도포부 길이를 325 mm로 했다. 전극 활물질층의 체적 밀도는 3.3 g/ml였다.

이들 띠형상의 정극, 부극 및 30 μm의 폭 43.1 mm의 미공성 폴리에틸렌 필름으로 이루어지는 세퍼레이터를 서서히 적층하고 나서 마름모꼴 형상을 갖는 권취심에 소용돌이형으로 다수회 권취했다. 또한, 정극의 전접을 취하기 위해 니켈제의 부극 리드의 일단부를 정극에 용착하고, 타단부를 전지 캔에 용접했다. 또한 정극의 집전을 취하기 위해 알루미늄으로 된 정극 리드의 일단부를 정극에 부착하고, 타단부를 전지 덮개에 레이저 용접했다.

이 때에 사용한 덮개 부재는 외주부에 플랜지부를 단차를 갖도록 성형한 0.45 mm 두께의 것을 사용하고, 캔으로서의 상부 개구부의 두께가 0.35 mm이며 0.35 mm의 두께 부분은 3.5 mm를 마련하고, 몸통부가 0.2 mm인 것을 사용하여 덮개 부재를 캔에 끼워 맞추어 덮개 부재와 캔을 측면으로부터 레이저 용법에 의해 봉합했다(첨부한 도6 참조). 이와 같이 하여, 두께 6 mm 높이 48 mm 폭 30 mm의 각종 전지를 제작했다.

그리고, 이 전지 캔 안에 메틸렌 카보네이트 50 중량 퍼센트와 디에틸 카보네이트 50 중량 퍼센트 혼합 용매 중에 LiPF₆ 61.5 mol/l 용해시킨 전해액을 주입하고, 강구를 전기 용접하여 봉합했다.

이 때의 전지의 중량은 20.5 g이었다.

<비교예 1>

상기 실시예 1과 마찬가지로 하여, 캔의 상부 개구부 두께를 변경하지 않고, 종래와 같은 압축 가공을 행한 0.2 mm의 균일한 두께를 지닌 캔을 사용하여 측면으로부터 레이저 용접을 행하여 전지를 제작했다.

이 때의 전지의 질량은 20.2 g이었다.

<비교예 2>

상기 실시예 1과 마찬가지로 하여 제작하였지만, 덮개 치수를 바꾸어 끼워 맞춤을 캔의 내측에서 행하여 측면이 아닌, 상부로부터 레이저 용접을 행하여 전지를 제작했다.

이 때의 전지의 중량은 20.5 g이었다.

<비교예 3>

실시예 1의 캔을 변경하여 균일한 두께의 0.4 mm의 균일한 두께를 갖는 캔을 사용하고, 측면으로부터 레이저 용접을 행하여 전지를 제작했다. 이 때의 전지의 중량은 25.0 g이었다.

이들의 전지를 1000개 제작한 때의 봉합 불량을 측정했다.

또한, 300 mA에서 4.2 V까지 충전하고, 이 전류에서 3.0 V까지 방전하고, 용량을 측정했다.

또한, 제작시의 레이저 용접 불량률 하기 표1에 정리했다.

표1

	방전 용량	레이저 불량 (핀 홀 불량)	중량 g
실시예 1	620	0/1000	20.5
비교예 1	620	55/1000	20.2
비교예 2	620	17/1000	20.5
비교예 3	580	0/1000	25

이 표1에서도 명백한 바와 같이, 실시예 1의 전지는 총방전 용량, 중량, 제작시의 불량률 중 어느 하나에 있어서도 우수한 것을 알 수 있다.

<실시예 2 내지 실시예 7>

다음에, 캔의 상부, 몸통부의 두께를 변화시키고, 실시예 2 내지 실시예 7을 제작했다.

결과를 표2에 나타낸다.

표2

	상부 두께	몸통부 두께	방전 용량	레이저 불량 (핀 홀 불량)	중량 g
실시예 2	0.25	0.2	620	36/1000	20.3
실시예 3	0.3	0.2	620	0/1000	20.5
실시예 4	0.4	0.2	620	0/1000	20.7
실시예 5	0.5	0.2	620	0/1000	21.0
실시예 6	0.30	0.15	640	3/1000	19.6
실시예 7	0.30	0.12	650	126/1000	19.5

이 결과로부터, 상부 두께는 0.3 내지 0.5 mm 필요하며, 중량의 관점에서는 0.3 내지 0.4 mm가 바람직하다.

또한, 몸통부의 두께는 0.15 mm 이상이 필요하다. 불량률 및 중량의 관점에서는 0.2mm가 바람직하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

발전 요소를 수용하는 외장 캔과 그 개구부를 폐쇄하는 덮개 부재로 이루어지며, 외장 캔의 개구 단부와 덮개 부재가 서로 용접되어 있는 각형 밀폐식 전지에 있어서,

상기 외장 캔의 개구 단부의 두께보다도 그 몸통부의 두께 쪽이 얇은 것을 특징으로 하는 각형 밀폐식 전지.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 외장 캔의 개구 단부에 있어서, 그 외주연을 따라서 플랜지가 설치된 것을 특징으로 하는 각형 밀폐식 전지.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 외장 캔의 개구 단부에 있어서, 그 내주연을 따라서 플랜지가 설치된 것을 특징으로 하는 각형 밀폐식 전지.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 외장 캔의 개구 단부에 있어서, 그 외주연을 따라서 또한 몸통부를 향하여 두께가 작아지는 테이퍼부가 형성된 것을 특징으로 하는 각형 밀폐식 전지.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 외장 캔의 개구 단부에 있어서, 그 내주연을 따라서 또한 몸통부를 향하여 두께가 작아지는 테이퍼부가 형성된 것을 특징으로 하는 각형 밀폐식 전지.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 덮개 부재에는 그 외주연을 따라서 플랜지가 단차를 지니고 형성되어 있으며, 상기 외장 캔의 개구 단부가 이 단차에 의해 형성되는 덮개 부재의 돌기부의 외주면에 접하여 끼워 맞추어지는 동시에, 플랜지에 접촉되어 용접된 것을 특징으로 하는 각형 밀폐식 전지.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 덮개 부재와 외장 캔의 개구 단부는 측면 방향으로부터 용접된 것을 특징으로 하는 각형 밀폐식 전지.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 덮개 부재는 금속판으로 이루어져 기계 가공에 의해 플랜지가 형성된 것을 특징으로 하는 밀폐식 전지.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 단차는 금속판의 두께보다도 큰 것을 특징으로 하는 각형 밀폐식 전지.

청구항 10.

제6항에 있어서, 상기 덮개 부재의 돌기부의 선단부 외주면이 경사면으로 된 것을 특징으로 하는 각형 밀폐식 전지.

도면

도면1

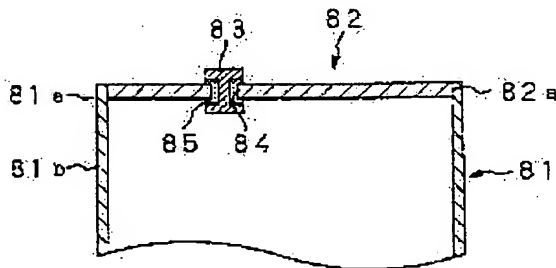


FIG 2

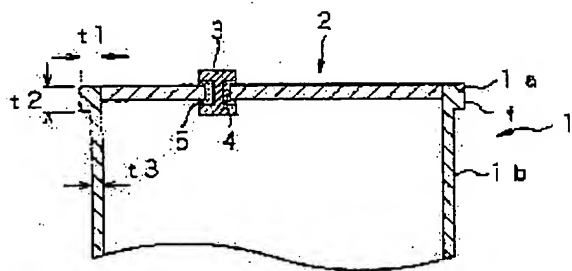


FIG 3

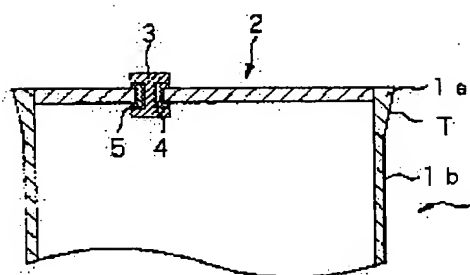


FIG 4

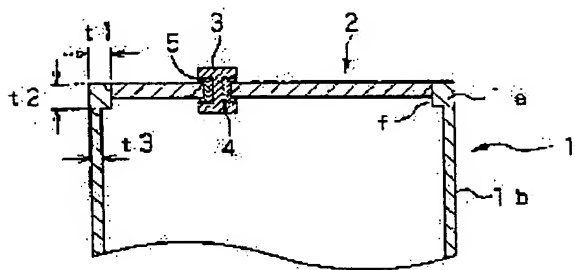


FIG 5

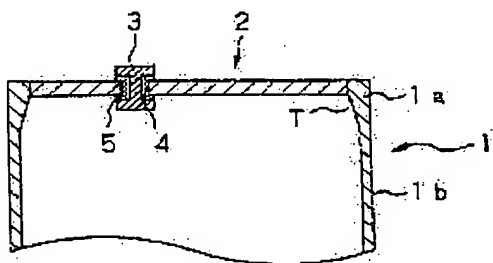


FIG 6

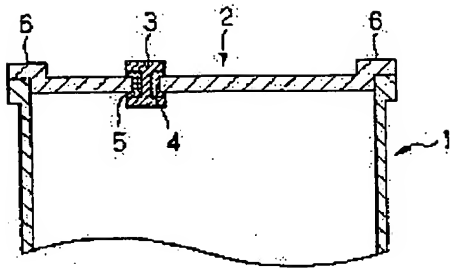


FIG 7

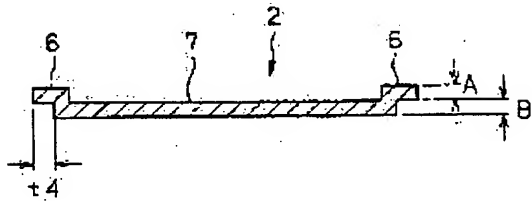


FIG 8

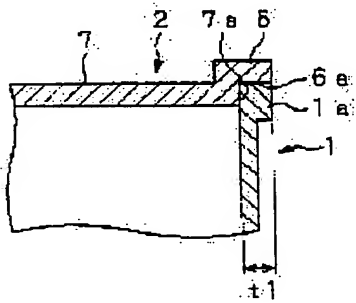


FIG 9

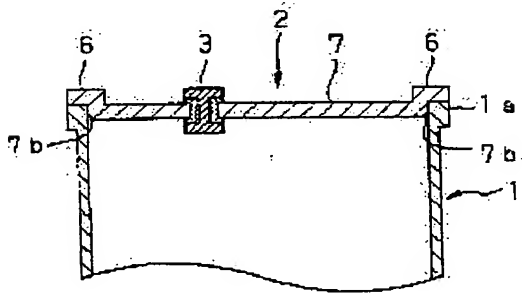
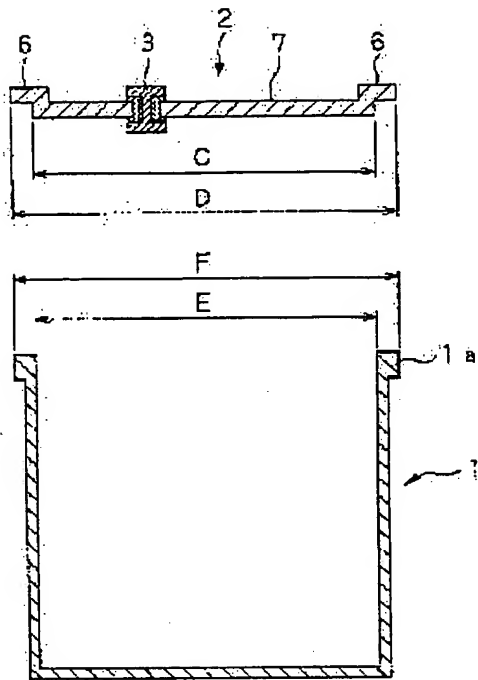


Fig 10





PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

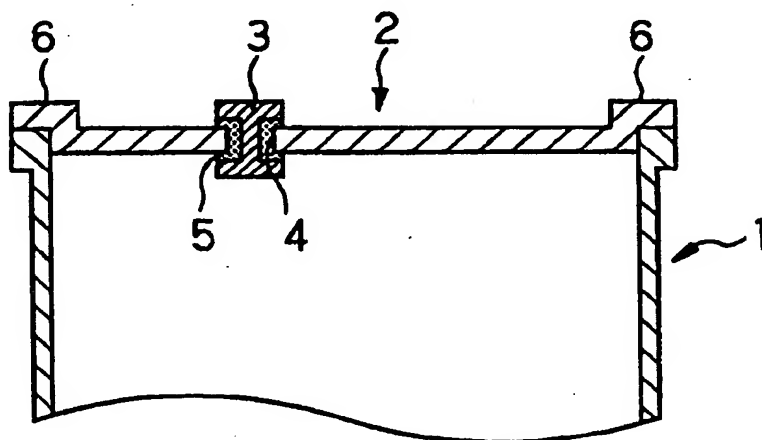
<p>(51) 国際特許分類6 H01M 2/02, 2/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/25036</p> <p>(43) 国際公開日 1999年5月20日(20.05.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/05016</p> <p>(22) 国際出願日 1998年11月6日(06.11.98)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平9/305960 1997年11月7日(07.11.97) JP 特願平10/45514 1998年2月26日(26.02.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 平塚 賢(HIRATSUKA, Masaru)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) 橋本芳則(HASHIMOTO, Yoshinori)[JP/JP] 山平隆幸(YAMAHIRA, Takayuki)[JP/JP] 〒963-0531 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 株式会社 ソニー・エナジー・テック内 Fukushima, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 弁理士 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54)Title: SQUARE-SHAPE CLOSED BATTERY

(54)発明の名称 角形密閉式電池

(57) Abstract

A square-shape closed battery comprising a battery jar holding a generating element therein, and a cover for closing an opening of the battery jar, an opened end portion of the jar and the cover being welded together, the wall thickness of a trunk portion of the jar being smaller than that of the opened end portion thereof, the cover being provided at an outer circumferential edge portion with a stepped flange, the opened end portion of the jar being fitted in the cover with the opened end portion contacting an outer circumferential surface of a projecting section, which is formed of the stepped portion, of the cover, the opened end portion being rammed against the flange and welded thereto, the welding of the cover and the opened end portion of the jar being done from the side of side surfaces thereof.



(57)要約

発電要素を収容する外装缶とその開口部を塞ぐ蓋体とからなり、外装缶の開口端部と蓋体とが互いに溶接されている角形密閉式電池である。外装缶は、開口端部の肉厚よりもその胴体部の肉厚の方が薄い。蓋体には、その外周縁に沿ってフランジが段差をもって形成され、外装缶の開口端部がこの段差によって形成される蓋体の突部の外周面に接して嵌合され、フランジに突き当てられて溶接される。この場合、蓋体と外装缶の開口端部とは、側面方向から溶接される。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TC	トーゴ
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルキナ・ファソ	CN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサオ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	ML	マリ	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UC	ウガンダ
CA	カナダ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	US	米国
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	VN	ヴェトナム
CH	スイス	IN	インド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラビア
CI	コートジボアール	IS	アイスランド	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CM	カメルーン	IT	イタリア	NO	ノールウェー	ZW	ジンバブエ
CN	中国	JP	日本	NZ	ニュージーランド		
CU	キューバ	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CY	キプロス	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
CZ	チェコ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	KR	韓国	RU	ロシア		
DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	SD	スーダン		
EE	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン		

明 細 書

角形密閉式電池

技 術 分 野

本発明は、角形密閉式電池に関するものであり、特に、外装缶と蓋体との封止構造に関するものである。

背 景 技 術

近年、ビデオカメラやヘッドホンステレオ等に代表される電子機器の高性能化及び小型化が進んでおり、これら電子機器の電源となる二次電池の重負荷特性の改善や高エネルギー密度化への要求も高まっている。

これらの電子機器に用いられる二次電池としては、鉛二次電池やニッケルカドミウム二次電池等が知られているが、最近ではより高性能なリチウムイオン二次電池が使用されるようになっている。そして、これらの二次電池の電池形状としては、機器に搭載したときにスペースを有効に使えるという観点から、円筒形のものよりも角形の方が好まれる傾向にある。

このような従来の角形電池は、図 1 に示すように、外装缶 8 1 内に発電要素（正極及び負極をセパレータを介して積層したもの。図示せず）を収容し、当該外装缶 8 1 の開口部が平板状の蓋体 8 2 で塞がれている密閉構造を有する。

外装缶 8 1 は、その開口部 8 1 a ～胴体部 8 1 b に至るまで全体的にほぼ同一の肉厚の鉄製缶であり、通常数 μm の Cu / Ni メッキが施されている。

また、蓋体 8 2 は、鋼板を打ち抜いた後、絞り加工や鋳造等の機械加工によって外装缶 8 1 の開口部と概ね同等の寸法又はわずかに小さい寸法の形状に成型されたものであり、対極の端子 8 3 を挿入するための端子孔 8 4 も形成されている。そして、この蓋体 8 2 の端子孔 8 4 には、ガスケット 8 5 を介して端子 8 3 が挿入され、先端をかしめることで蓋体 8 2 に固定一体化され、電池の一方の電極を構成している。例えば、外装缶 8 1 内に收容される発電要素のうちの正極と電氣的に接続することで、正極端子として機能する。ここで、端子 8 3 の取り付け構造はこれに限られるものではなく、蓋体 8 2 に対して電氣的な絶縁が保たれ、電池内部の密閉を保つような構造であれば構わない。

この蓋体 8 2 は、その外周縁 8 2 a が外装缶 8 1 の内周面に接合され、上方からレーザ溶接法によりシーム溶接することで封口されている。

ところで、このような角形密閉式電池に対しては、その軽量化が求められている。例えば、6 (t) \times 30 (w) \times 48 (h) mm のサイズで総重量約 25 g (そのうち缶重量約 11 g) の角形密閉式電池の場合、その外装缶の肉厚 (0.4 mm) を全体的に薄く (例えば 0.2 mm) すると総重量約 20 g に軽量化することが可能である。

しかし、シーム溶接信頼性を確保するためにシーム溶接の際の外装缶 8 1 の融け代を考慮すると、外装缶 8 1 の肉厚を 0.3 mm よ

り薄くすることができず、十分な軽量化ができないという問題がある。

このため、外装缶 8 1 や蓋体 8 2 の材質を鋼鉄から比重の軽いアルミニウム系材料に変更することも試みられたが、外装缶 8 1 や蓋体 8 2 の強度を考慮すると外装缶の肉厚を 0.5 mm 以上にしなければならず、電池容量の低下という新たな問題が生じた。

また、図 1 のような構造の角形密閉式電池の場合、蓋体 8 2 の形状が平板状であるために、曲げ剛性が十分でなく、一般的な取り扱い時に変形が生じやすいという問題もあった。

いったん変形した蓋体 8 2 を外装缶 8 1 に組み付けた場合には、シーム溶接部に段差が発生し、溶接不良（ピンホールやクラック）が容易に発生する。更に、外装缶 8 1 の開口端部 8 1 a において上下方向（蓋体 8 2 の挿入方向）の位置制御がないということも、シーム溶接部に段差を発生させ、溶接不良（ピンホールやクラック）を引き起こす要因となる。仮に、溶接部にピンホールが生じた場合、電解液の漏液や内部への水分の侵入等が起こり、密閉式電池としての商品価値が著しく低下する。また、クラックが生じた場合には、溶接部の強度が大幅に低下し、過充電時や高温保存時等において内圧が上昇すると溶接部から亀裂が広がり、電池内容物が漏れ出して機器を汚損する等のおそれがある。

これらの溶接不良を防ぐためには、蓋体 8 2 と外装缶 8 1 との間の嵌合隙間を極力狭くすればよいが、蓋板 8 2 の外形寸法精度や外装缶 8 1 の内径寸法精度を上げることが必要となり、部品コストを上昇させるという問題がある。しかも、嵌合隙間を狭く小さくすると、蓋体 8 2 の外装缶 8 1 への挿入が困難となり、自動組み立て工

程での生産性が低下するという問題が生じる。

発 明 の 開 示

本発明は、以上の従来技術の課題を解決しようとするものであり、シーム溶接信頼性を確保しつつ、且つ電池容量を低下させることなく角形密閉式電池の軽量化を図ることを第1の目的とする。

それに加えて、角形密閉式電池の組み立て生産性を低下させることなく、溶接不良を最小限に抑制できるようにすることを第2の目的とする。

本発明者は、角形密閉式電池の外装缶の胴体部を肉厚を薄くすると同時に、外装缶の開口端部にフランジやテーパ部を形成してその肉厚を確保することにより上述の第1の目的が達成できること、しかも蓋体の外周縁に段差をつけてフランジを形成することにより上述の第2の目的が達成できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

即ち、第1の目的を達成する本発明の角形密閉式電池は、発電要素を収容する外装缶とその開口部をふさぐ蓋体とからなり、該外装缶と蓋体とが互いに溶接されている角形密閉式電池において、該外装缶の開口部の肉厚よりも胴体部の肉厚の方が薄いことを特徴とするものである。

また、第2の目的を達成する本発明の角形密閉式電池は、先の構成の角形密閉式電池において、その蓋体に、その外周縁に沿ってフランジを段差をもって形成し、外装缶の開口端部をこの段差によって形成される蓋体の突部の外周面に接して嵌合させるとともに、そ

のフランジに突き当てて溶接したことを特徴とするものである。

本発明の第1の角形密閉式電池によれば、蓋体とシーム溶接される外装缶の開口端部の肉厚が従来と同様の厚みを保ちつつ、外装缶胴体部の肉厚が薄くなっているため、シーム溶接信頼性を低下させることなく、角形密閉式電池の軽量化を図ることができる。更に、外装缶胴体部の外寸を変えずに内寸を大きくすることによりその肉厚を薄くすると、電池容積が増大するので、電極活物質を従来以上に充填でき、結果的に電池容量を向上させることができる。

また、本発明の第2の角形密閉式電池によれば、蓋体の外周縁に沿ってフランジが段差をもって形成され、その結果形成される蓋体の突部に外装缶の開口端部を嵌合させるので、外装缶の開口端部がフランジに突き当てられることで位置規制され、しかも上記突部の外周面と接する形となる。従って、本発明の第2の角形密閉式電池は、先の第1の角形密閉式電池により得られる効果に加えて、安定的且つ容易に外装缶と蓋体とを組立てることができ、従って、ピンホールや微細なクラックの発生が一段と大きく抑制された信頼性の非常に高いシーム溶接ができる。

図面の簡単な説明

図1は従来の角形密閉式電池を示す概略断面図である。

図2は本発明を適用した角形密閉式電池の一例を示す概略断面図である。

図3は本発明の適用した角形密閉式電池の他の例を示す概略断面図である。

図 4 は本発明を適用した角形密閉式電池のさらに他の例を示す概略断面図である。

図 5 は本発明を適用した角形密閉式電池のさらに他の例を示す概略断面図である。

図 6 は本発明を適用した角形密閉式電池のさらに他の例を示す概略断面図である。

図 7 は本発明の角形密閉式電池に適用される蓋体形状の一例を示す概略断面図である。

図 8 は蓋体と外装缶との間の溶接部分の要部概略拡大断面図である。

図 9 は本発明を適用した角形密閉式電池のさらに他の例を示す要部概略断面図である。

図 10 は蓋板と外装缶の寸法関係を示す概略断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の角形密閉式電池について、図面を参照しながら詳細に説明する。

図 2 は、本発明の角形密閉式電池の第 1 の構成例を示す。この角形密閉式電池の基本構造は、通常の角形密閉式電池と同じであり、外装缶 1 内に発電要素（正極及び負極をセパレータを介して積層したもの。図示せず）を収容し、当該外装缶 1 の開口部が平板状の蓋体 2 で塞がれている構造を有する。

以上のような基本構造を有する角形密閉式電池は、外装缶 1 の胴体部 1 b の肉厚が開口端部 1 a の肉厚よりも薄いことが特徴である。

具体的には図2に示すように、開口端部1aの外周縁に沿ってフランジfを設けるか、あるいは図3に示すように、開口端部1aの外周縁に沿って且つその胴体部1bに向かって厚みが小さくなるテーパ部Tを形成する。

フランジfの大きさやテーパ部Tのサイズ及び胴体部1bの肉厚については、外装缶1や蓋体2の材質や強度、更に外装缶1と蓋体2との間のシーム溶接条件等に応じて適宜決定することができる。

例えば、0.4mm厚の鉄製の外装缶を使用した6(t)×30(w)×48(h)mmのサイズの角形密閉式電池の場合、総重量が約25g(そのうち缶重量約11g)であるが、図2に示すようなサイズのフランジ($t_1 = 0.4\text{ mm}$, $t_2 = 0.6\text{ mm}$)とし且つ胴体部1bの肉厚 t_3 を0.2mmとすると、電池の総重量を約20gに軽量化できる。

なお、フランジfやテーパ部Tの向きに関し、図2及び図3においては角形密閉式電池の外側に向かって突出した形状となっているが、図4に示すように、外装缶1の開口端部1aにおいて、その内周縁に沿ってフランジfを設けてもよく、また、図5に示すように、外装缶1の開口端部1aにおいて、その内周縁に沿って且つその胴体部1bに向かって厚み方向に小さくなるようにテーパ部Tを設けてもよい。これらの場合には、電池容積が増えるので電池容量が増大する。例えば、0.4mm厚の鉄製の外装缶を使用した6(t)×30(w)×48(h)mmのサイズの角形密閉式電池に対して、図4に示すようなサイズのフランジ($t_1 = 0.4\text{ mm}$, $t_2 = 0.6\text{ mm}$)とし且つ胴体部1bの肉厚 t_3 を0.2mmとすると、電池容量が約7%増大する。

なお、図 2 及び図 3 並びに図 4 及び図 5 の態様において、蓋体 2 は従来と同様に、銅板を打ち抜いた後、絞り加工や鋳造等の機械加工によって外装缶 1 の開口部と概ね同等の寸法又はわずかに小さい寸法の形状に成形されたものであり、対極の端子 3 を挿入するための端子孔 4 も形成されている。そして、この蓋体 2 の端子孔 4 には、ガスケット 5 を介して端子 3 が挿入され、先端をかしめることで蓋体 2 に固定一体化され、電池の一方の電極を構成している。例えば、外装缶 1 内に收容される発電要素のうちの正極と電氣的に接続することで、正極端子として機能する。ここで、端子 3 の取り付け構造はこれに限られるものではなく、蓋体 2 に対して電氣的な絶縁が保たれ、電池内部の密閉を保つような構造であれば構わない。

上記角形密閉式電池は、外装缶 1 内に発電要素を入れた後、その開口部に蓋体 2 を嵌合させ、レーザ溶接法によりシーム溶接して固定することにより作製することができる。

次に本発明の角形密閉式電池の他の例について説明する。

この角形密閉式電池は、先の角形密閉式電池の蓋体を改良した態様に相当する。即ち、本例の角形密閉式電池は、図 2 における蓋体 2 に代えて、図 6 に示すように、外周に沿って折り曲げ加工が施され、周囲にフランジ 6 が形成されている蓋体 2 を使用する。

図 6 の蓋体 2 のフランジ 6 は、図 7 に示すように、蓋体 2 の本体部 7 とは段差をもって形成されており、図中上方（電池の外方）に向かって突出した形になっている。従って、蓋体 2 の本体部 7 は、電池の内方に向かって突出する突部とされており（逆に、電池をみたときには、この本体部 7 は凹部となっている。）、図 8 に示すように、外装缶 1 の開口端部 1 a は、この凸部（本体部 7）に嵌合し

てその周面 7 a に接するとともに、先端がフランジ 6 に突き当たる。

蓋体 2 をこのような構造とすることで、曲げ剛性が大幅に向上し、外装缶 1 への組み付け前の取扱時の変形を防ぐことができる。同時に、外装缶 1 の組み付け状態も非常に安定する。

蓋体 2 の各寸法に関し、図 7 に示すフランジ 6 の付き出し量 t_4 は、図 8 に示す外装缶 1 の開口端部 1 a を構成する金属板の厚さ t_1 とほぼ等しくすることが好ましい。これによりシーム溶接部の外周面を段差のないものとすることができる。

また、フランジ 6 と本体部 7 の段差 B は、蓋体 2 を構成する金属板の厚さ A よりも大 ($A \leq B$) であることが好ましい。なお、段差 B が小さ過ぎると、曲げ剛性が不足し、外装缶 1 の組み付け状態も不安定なものとなるおそれがある。また、段差 B に上限はないが、あまり段差 B が大きすぎると電池を見たときに蓋体 2 が大きくへこんだ形になり、内容積も減って電池容量の点でも不利である。

また、図 9 に示すように、蓋体 2 の本体部 7 の突部の先端外周縁のエッジに面取り加工を施し、傾斜面 7 b を形成することが好ましい。このような傾斜面 7 b は、蓋体 2 に外装缶 1 の開口端部 1 a を挿入する際のガイドとして機能し、組み立て工程での挿入不良を大幅に減少させることを可能とする。

このような、傾斜面 7 b の形成は、一般的な絞り加工や鍛造によって簡便かつ低コストで行うことができる。

蓋体 2 と外装缶 1 の寸法関係に関し、蓋体 2 と外装缶 1 の嵌合がゆるい場合には、封口のための溶接（シーム溶接）工程の前に蓋体 2 が脱落し易く、生産性が著しく低下するおそれがある。しかも蓋体 2 と外装缶 1 との相対的位置がずれ易いので、シーム溶接する部

位に段差が発生して溶接不良が発生し易くなる。

逆に、蓋体 2 と外装缶 1 との嵌合がきつい場合には、蓋体 2 の挿入工程において挿入が困難なものとなり、やはり生産性が著しく低下する。

これらの観点から、図 10 に示す各寸法、即ち、蓋体 2 の内面側突部（本体部 7）の寸法 C、蓋体 2 の外形寸法（フランジ 6 の外周寸法）D、外装缶 1 の内側寸法 E、外装缶 1 の外側寸法 F を適正に設定することが好ましい。

例えば、蓋体 2 の内面側突部と外装缶 1 の開口端部 1 a との隙間、すなわち寸法 E と寸法 C との差（ $E - C$ ）は、 $0.1 \sim -0.05$ mm とすることが望ましい。

また、蓋体 2 と外装缶 1 との合わせ目にできる段差の両側合わせた大きさ、即ち寸法 D と寸法 F の差（ $D - F$ ）は、 $0.1 \sim -0.1$ mm とすることが望ましい。これは、この寸法の差（ $D - F$ ）が大き過ぎると蓋体 2 と外装缶 1 との合わせ目に段差が形成され、シーム溶接部にピンホールや微細なクラックが発生し易いからである。

上記角形密閉式電池は、外装缶 1 内に発電要素を入れた後、その開口部に蓋体 2 を嵌合させ、レーザ溶接法によりシーム溶接して固定することにより作製することができる。

ここで、蓋板 2 は、本体部 7 が外装缶 1 の開口端内に挿入嵌合された形となり、図 8 に示すようにその外周面 7 a に外装缶 1 の内周面が接する。それとともに、蓋板 2 のフランジ 6 が外装缶 1 の開口端上に載置された状態となり、蓋板 2 と外装缶 1 とが組み立てられる。

このとき、蓋板 2 のフランジ部 6 の先端面と、外装缶 1 の外周面

とは、ほとんど面一である。

封口は、蓋板2のフランジ部6と外装缶1の合わせ目を側方からレーザ溶接機で溶接することにより行う。

以上説明した本発明の角形密閉式電池は、種々の一次電池や二次電池に適用することができ、特にリチウムイオン二次電池に好ましく適用することができる。

例えば、上記角形密閉式電池の負極活物質としては、炭素質材料を所定の温度、雰囲気にて調整したものが用いられる。

この炭素としては、石油ピッチ、バインダーピッチ、高分子樹脂、グリーンコークス等が適しており、また、完全に炭化した、黒鉛、熱分解炭素類、コークス類（石油コークス、ピッチコークス、ニードルコークス等）、カーボンブラック（アセチレンブラックなど）、ガラス状炭素、有機高分子材料焼成体（有機材料を不活性ガス気流中、あるいは真空中で500℃以上の適当な温度で焼成したもの）、炭素繊維などと前記樹脂分を含んだ、ピッチ類や焼結性の高い樹脂、例えば、フラン樹脂、ジビニルベンゼン、ポリフッ化ビニリデン、ポリ塩化ビニリデン等を使用し、混合体を作製した後、使用することができる。

また、金属リチウム、リチウム合金、ポリマーにリチウムをドーブし使用するタイプの負極も使用することができる。

一方、正極には Li_xMO_2 （但し、Mは1種類以上の遷移金属、好ましくは、CoまたはNi、Feの少なくとも1種をあらわし、 $0.05 \leq x \leq 1.10$ である。）を含んだ活物質が使用される。かかる活物質としては、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 $\text{LiNi}_y\text{Co}_{(1-y)}\text{O}_2$ （但し、 $0.05 \leq x \leq 1.10$ 、 $0 < y < 1$ ）で表さ

れる複合酸化物が挙げられる。 LiMn_2O_4 を用いることも可能である。

上記複合酸化物は、例えばリチウム、コバルト、ニッケル等の炭素塩を組成に応じて混合し、酸素存在雰囲気下 $400^\circ\text{C} \sim 1000^\circ\text{C}$ の温度範囲で焼結することにより得られる。なお、出発原料は炭素塩に限定されず、水酸化物、酸化物からも同様に合成可能である。

また、金属リチウム、リチウム合金を使用する場合、初充電においてリチウムを脱ドーブできない化合物、例えば二酸化マンガン、酸化チタン等の各種酸化物、硫化チタン等を硫化物、又はポリアニリン等のポリマーも正極として使用することが可能である。

電解液も、有機溶剤に電解質を溶解したものであれば、従来から知られたものがいずれも使用できる。したがって、有機溶剤としては、プロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、γ-ブチラクトン等のエステル類や、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、置換テトラヒドロフラン、ジオキソラン、ピラン及びその誘導体、ジメトキシエタン、ジエトキシエタン等のエーテル類や、3-メチル-2-オキサゾリジノン等の3置換-2-オキサゾリジノン類や、スルホラン、メチルスルホラン、アセトニトリル、プロピオニトル等が挙げられ、これらを単独もしくは2種類以上混合して使用される。また、電解質としては、過塩素酸リチウム、ホウフッ化リチウム、リンフッ化リチウム、塩化アルミン酸リチウム、ハロゲン化リチウム、トリフルオロメタンスルホン酸リチウム等が使用できる。

本発明の角形密閉式電池によれば、蓋体とシーム溶接される外装缶の開口端部の肉厚が従来と同様の厚みを保ちつつ、外装缶胴体部

の肉厚が薄くなっているので、シーム溶接信頼性を低下させることなく、角形密閉式電池の軽量化を図ることができる。更に、外装缶胴体部の外寸を変えずに内寸を大きくすることによりその肉厚を薄くすると、電池容積が増大するので、電極活物質を従来以上に充填でき、結果的に電池容量を向上させることができる。

また、本発明の角形密閉式電池において、使用する蓋体の外周縁に沿ってフランジを段差をもって形成し、その結果形成される蓋体の突部に外装缶の開口端部を嵌合させるようにすると、外装缶の開口端部がフランジに突き当てられることで位置規制され、しかも上記突部の外周面と接する形になる。これにより、安定的且つ容易に外装缶と蓋体とを組立てることができ、従って、ピンホールや微細なクラックの発生が一段と大きく抑制された信頼性の非常に高いシーム溶接ができる。

以下、本発明を適用した具体的な実施例について説明する。

実施例 1

まず、負極は次のようにして作製した。

出発原料として、三菱化学製のピッチコークスを用い、不活性ガス気流中、温度 2800℃で焼成してグラファイトに近い性質を持った炭素質材料を得た。この材料について、X線回折測定を行った結果、002面の面間隔は3.35オングストロームであり、ピクノメータにより測定を行ったところ、真比重は2.24 g/cm³であった。この炭素質材料を粉碎し、平均粒径10 μmの炭素質材料粉末とした。

このようにして得た炭素質材料粉末を負極活物質担持体とし、これを90重量部と、結着剤としてポリフッ化ビニリデン (PVdF)

10重量部を混合し、負極合剤を調整した。次に、この負極合剤を溶剤である、N-メチルピロリドンに分散させて、負極合剤スラリー（ペースト状）にした。

この負極合剤スラリーを負極集電体となる厚さ15 μ mの帯状の銅箔の両面に塗布、乾燥後、ローラープレス機にて圧縮成形して帯状負極1を作製した。なお、この帯状負極は、合剤厚みえお両面共に70 μ mで同一とし、幅を40.5mm、活物質塗布部長さを345mmとした。電極活物質層の体積密度は1.5g/mlであった。

次に、正極を次のようにして作製した。

正極活物質(LiCoO₂)の合成を次のようにして行った。炭酸リチウムと炭酸コバルトをLi-Co(モル比)=1になるように混合し、空气中で900℃、5時間焼成した。この材料についてX線回折測定を行った結果JCPDSカードのLiCoO₂と良く一致していた。その後、自動乳鉢を用いて粉碎してLiCoO₂を得た。このようにして得られたLiCoO₂を用い、LiCoO₂を94.5重量%、導電材としてグラファイトを2.0重量%、ケッチェンブラックを0.5重量%、結着剤としてポリフッ化ビニリデン3重量%の割合で混合して正極合剤を作製し、これをN-メチル-2ピロリドンに分散してスラリー状とした。次にこのスラリーを正極集電体である帯状の20 μ mのアルミニウム箔の両面に塗布し、乾燥後ローラープレス機で圧縮成形して正極を作製した。なお、この帯状正極は、合剤厚みを両面共に60 μ mで同一とし、幅を38.5mm、活物質塗布部長さを325mmとした。電極活物質層の体積密度は3.3g/mlであった。

これら帯状の正極、負極及び $30\mu\text{m}$ の幅 43.1mm の微孔性ポリエチレンフィルムからなるセバレータを順々に積層してから菱形形状を有する巻き取り芯に渦巻型に多数回、巻回した。また、正極の集電を取るためにニッケル製の負極リードの一端を電極に溶着し、他端を電池缶に溶接した。また、正極の集電を取るためにアルミニウム製の正極リードの一端を正極に取り付け、他端を電池蓋にレーザー溶接した。

この時に使用した蓋体は、外周部にフランジ部を段差を持つように成型した 0.45mm 厚みのものを使用し、缶としては、上部開口部の厚みが 0.35mm であり 0.35mm の厚みの部分は 3.5mm を設け、胴体部が 0.2mm であるものを使用し蓋体を缶に嵌合させ、蓋体と缶を側面からレーザー溶接により封口した。

(添付図6を参照) このようにして、厚み 6mm 高さ 48mm 幅 30mm の角形電池を作製した。

そして、この電池缶の中にエチレンカーボネート $50\text{VOL}\%$ とジエチルカーボネート $50\text{VOL}\%$ 混合溶媒中に $\text{LiPF}_6 1.5\text{mol/l}$ 溶解させた電解液を注入し、鋼球を電気溶接し封口した。

この時の電池の重量は 20.5g であった。

比較例 1

上記実施例1と同様にして、缶の上部開口部厚みを変更せず、従来のようなプレス加工を行った 0.2mm の均一な厚みを持つ缶を使用し、側面からレーザー溶接を行い、電池を作製した。

この時の電池の質量は 20.2g であった。

比較例 2

上記実施例1と同様にして作製したが、蓋寸法を換え、嵌合を缶

の内側で行い、側面ではなく、上部からレーザ溶接を行い、電池を作製した。

この時の電池の重量は20.5 gであった。

比較例 3

実施例 1 の缶を変更し、均一な厚みの0.4 mmの均一な厚みを持つ缶を使用し、側面からレーザ溶接を行い、電池を作製した。この時の電池の重量は25.0 gであった。

これらの電池を1000個作製した時の封口不良を測定した。

また、300 mAにて4.2 Vまで充電し、同電流で3.0 Vまで放電し、容量を測定した。

また、作製時のレーザ溶接不良を下記表 1 にまとめた。

表 1

	放電容量	レーザ不良 (ピンホール不良)	重量 g
実施例1	620	0/1000	20.5
比較例1	620	55/1000	20.2
比較例2	620	17/1000	20.5
比較例3	580	0/1000	25

この表 1 から明らかなように、実施例 1 の電池は、充放電容量、重量、作製時の不良率のいずれにおいても優れていることがわかる。

実施例 2 ～実施例 7

次に、缶の上部、胴体部の厚みを変化させ、実施例 2 ～実施例 7

を作製した。

結果を表 2 に示す。

表 2

	上部厚み	胴部厚み	放電容量	レーザ不良 (ピンホール不良)	重量 g
実施例2	0.25	0.2	620	36/1000	20.3
実施例3	0.3	0.2	620	0/1000	20.5
実施例4	0.4	0.2	620	0/1000	20.7
実施例5	0.5	0.2	620	0/1000	21.0
実施例6	0.30	0.15	640	3/1000	19.6
実施例7	0.30	0.12	650	126/1000	19.5

この結果から、上部厚みは 0.3 ～ 0.5 mm 必要であり、重量の観点からは 0.3 ～ 0.4 mm が好ましい。

また、胴体部の厚みは 0.15 mm 以上が必要である。不良率及び重量の観点からは、0.2 mm が望ましい。

請 求 の 範 囲

1. 発電要素を収容する外装缶とその開口部を塞ぐ蓋体とからなり、外装缶の開口端部と蓋体とが互いに溶接されている角形密閉式電池において、

上記外装缶の開口端部の肉厚よりもその胴体部の肉厚の方が薄いことを特徴とする角形密閉式電池。

2. 上記外装缶の開口端部において、その外周縁に沿ってフランジが設けられている請求項 1 記載の角形密閉式電池。

3. 上記外装缶の開口端部において、その内周縁に沿ってフランジが設けられている請求項 1 記載の角形密閉式電池。

4. 上記外装缶の開口端部において、その外周縁に沿って且つ胴体部に向かって厚みが小さくなるテーパ部が形成されている請求項 1 記載の角形密閉式電池。

5. 上記外装缶の開口端部において、その内周縁に沿って且つ胴体部に向かって厚みが小さくなるテーパ部が形成されている請求項 1 記載の角形密閉式電池。

6. 上記蓋体には、その外周縁に沿ってフランジが段差をもって形成されており、上記外装缶の開口端部がこの段差によって形成される蓋体の突部の外周面に接して嵌合されるとともに、フランジに突き当てられて溶接されている請求項 1 記載の角形密閉式電池。

7. 上記蓋体と外装缶の開口端部とは、側面方向から溶接されている請求項 6 記載の角形密閉式電池。

8. 上記蓋体は金属板よりなり、機械加工によりフランジが形成されている請求項 6 記載の角形密閉式電池。

9. 上記段差は金属板の厚さよりも大である請求項 8 記載の角形密閉式電池。

10. 上記蓋体の突部の先端外周縁が傾斜面とされている請求項 6 記載の角形密閉式電池。

1/4

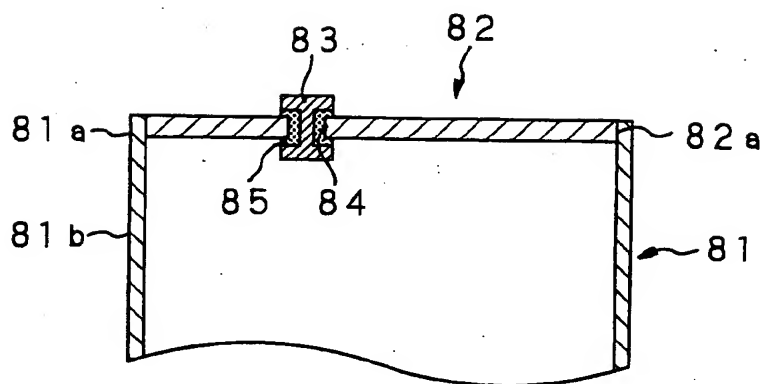


FIG. 1

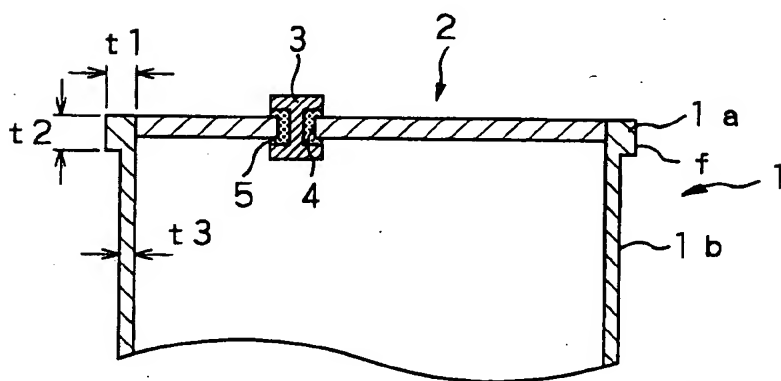


FIG. 2

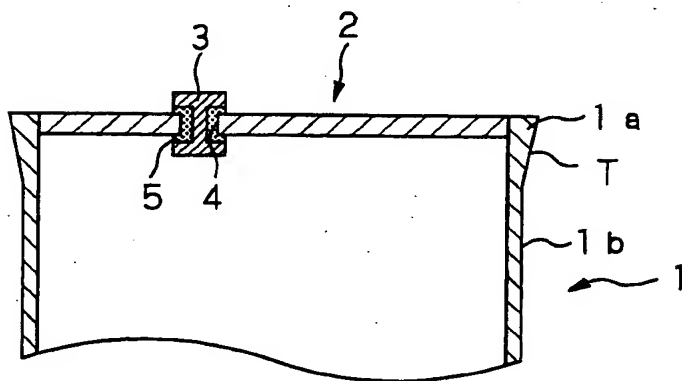


FIG. 3

2/4

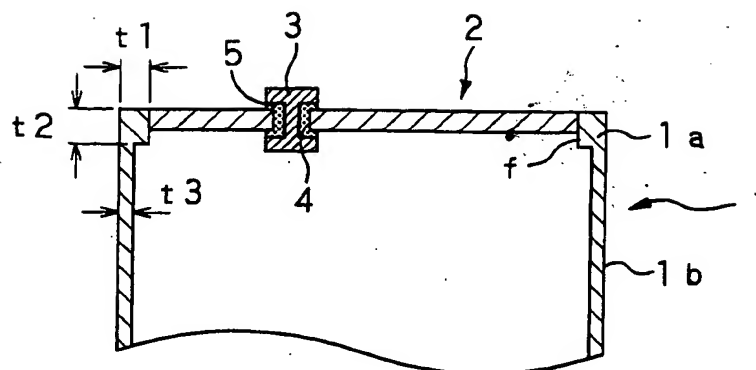


FIG. 4

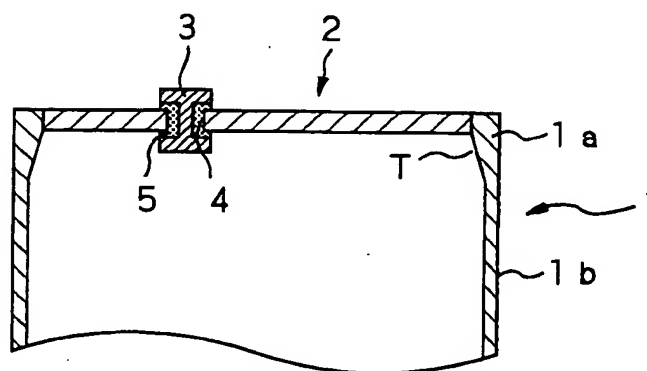


FIG. 5

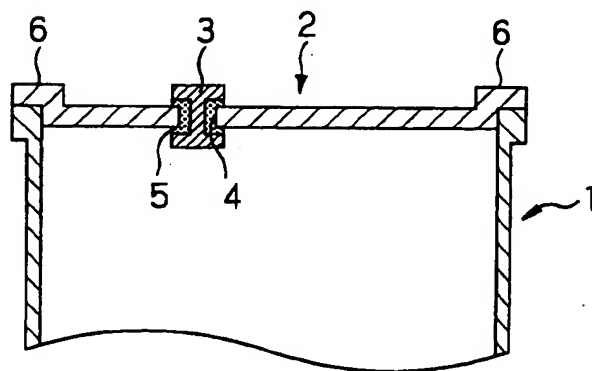


FIG. 6

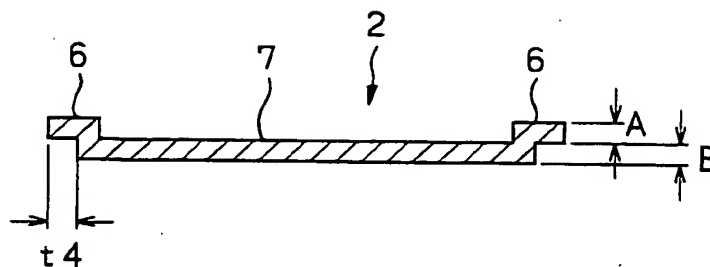


FIG. 7

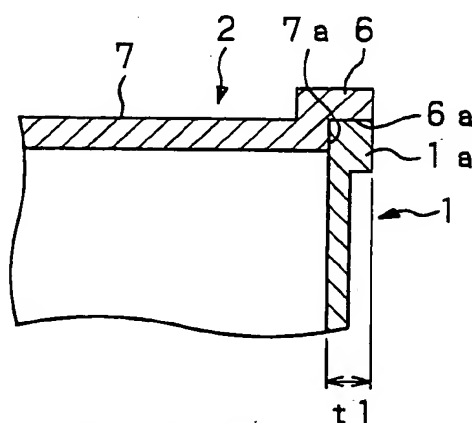


FIG. 8

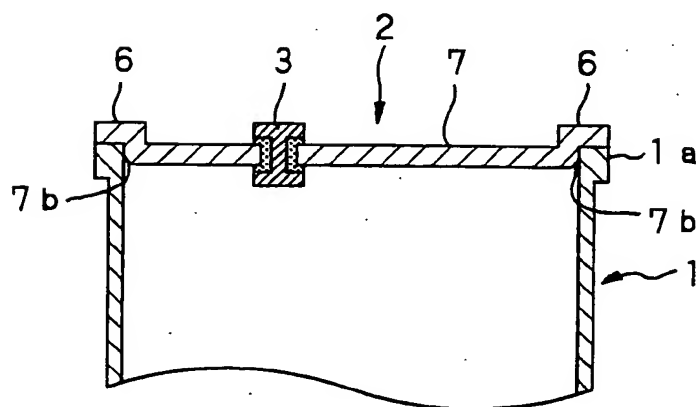


FIG. 9

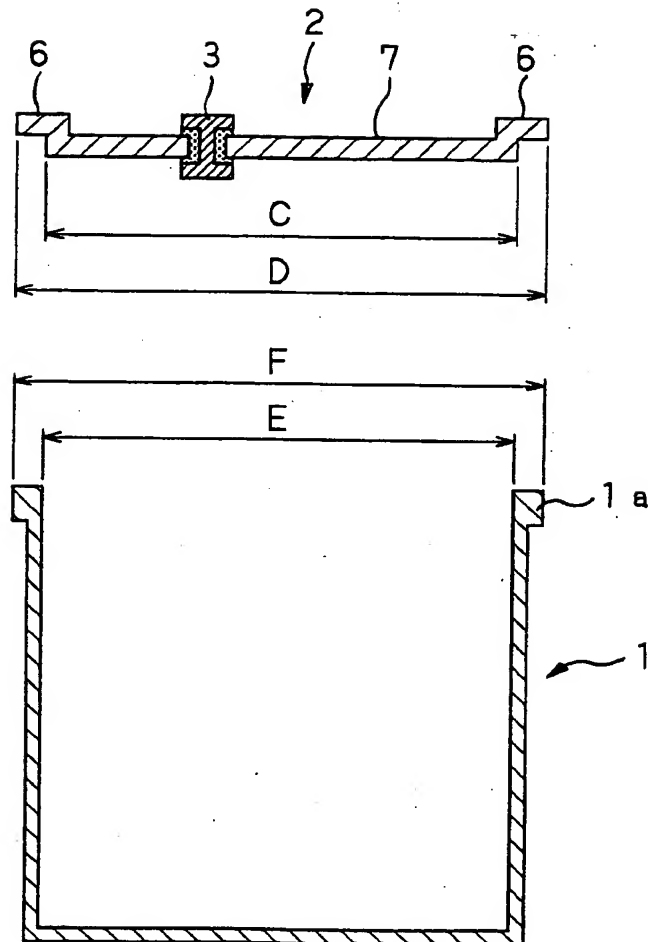


FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/05016

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ H01M2/02, 2/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ H01M2/02-2/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP, 61-285655, A (Hitachi Maxell, Ltd.), 16 December, 1986 (16. 12. 86), Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 2 6-10 3-5
Y A	JP, 57-145265, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 8 September, 1982 (08. 09. 82), Figs. 3, 4 (Family: none)	6-10 1-5
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 134463/1986 (Laid-open No. 41863/1988) (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 March, 1998 (18. 03. 98), Fig. 1 (Family: none)	10 1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
17 December, 1998 (17. 12. 98)

Date of mailing of the international search report
22 December, 1998 (22. 12. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) IntCl ⁸ H01M2/02, 2/04		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) IntCl ⁸ H01M2/02~2/04		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-1998年 日本国登録実用新案公報 1994-1998年 日本国実用新案登録公報 1996-1998年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP, 61-285655, A (日立マクセル株式会社), 16, 12月, 1986 (16. 12. 86), 第1, 2図 (ファミリーなし)	1, 2 6-10 3-5
Y A	JP, 57-145265, A (三洋電機株式会社), 08, 9月, 1982 (08. 09. 82), 第3, 4図 (ファミリーなし)	6-10 1-5
Y A	日本国実用新案登録出願 61-134463号 (日本国実用新案登録出願公開 63-41863号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム, (松下電器産業株式会社), 18, 3月, 1988 (18. 03. 88) 第1図 (ファミリーなし)	10 1-9
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 17. 12. 98	国際調査報告の発送日 22.12.98	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小川 武 印	4K 9270
電話番号 03-3581-1101 内線 3435		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.